



⑯ BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT

⑯ ⑫ Offenlegungsschrift
⑯ ⑯ DE 101 02 031 A 1

⑯ Int. Cl. 7:
F 16 H 61/28
F 16 H 63/30

⑯ ⑯ Aktenzeichen: 101 02 031,7
⑯ ⑯ Anmeldetag: 18. 1. 2001
⑯ ⑯ Offenlegungstag: 6. 9. 2001

⑯ ⑯ Unionspriorität:
00051854 04. 03. 2000 GB
⑯ ⑯ Anmelder:
LuK Lamellen und Kupplungsbau GmbH, 77815
Bühl, DE

⑯ ⑯ Erfinder:
Romer, Graham Peter, Leamington Spa.,
Warwickshire, GB

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

⑯ ⑯ Getriebe

⑯ ⑯ Ein Getriebeschaltungsmechanismus enthält zumindest zwei Schalschienen, die parallel zueinander angeordnet sind, und ein Wählelement, das so angeordnet ist, daß es in eine erste Richtung quer zu der Achse der Schalschienen bewegt wird, so daß es in eine ausgewählte der Schalschienen geschaltet und mit dieser in Eingriff gebracht wird, wobei das Wählelement durch eine Wählstellglied-Elektromagneten bewegt wird.

Beschreibung

Die vorliegende Erfindung betrifft ein Getriebe und einen Getriebeschaltungsmechanismus und insbesondere einen Getriebeschaltungsmechanismus für mehrstufige Schaltgetriebe, die in automatisierten Schaltgetrieben verwendet werden.

In automatisierten Schaltgetrieben, im folgenden auch automatische Getriebesysteme bezeichnet, zum Beispiel in automatisierten Handschaltgetriebesystemen, oder in automatischen oder halbautomatischen Getriebesystemen, die insbesondere ein mehrstufiges Schaltgetriebe jener Art umfassen, die zum Beispiel in WO97/05410 oder WO97/40300 offenbart ist, deren Offenbarung hiermit per Referenz aufgenommen wird, umfaßt ein Gangschaltungsmechanismus eine Mehrzahl von Schalschienen oder -stangen, wobei jede Schalschiene über eine Schaltgabel und eine Synchronisierungseinheit zumindest einem oder einem Paar von Gangübersetzungsverhältnissen des Schaltgetriebes zugeordnet ist, so daß die axiale Bewegung jeder Schalschiene in eine Richtung, den Eingriff mit einem der zugeordneten Gangübersetzungsverhältnisse bewirkt.

Ein Wählelement wird in eine gewählte Richtung quer zu den Schalschienen bewegt, so daß es in eine ausgewählte der Schalschienen schaltet und mit dieser in Eingriff gelangt, und in eine Schaltrichtung, axial zu den Schalschienen, um die ausgewählte Schalschiene axial in die eine oder andere Richtung zu bewegen, um mit einem ausgewählten Übersetzungsverhältnis in Eingriff zu gelangen.

Gemäß WO 009/05410 und WO7/40300 wird das Wählelement durch hydraulische Stellglieder in die erste und zweite Richtung bewegt. DE 197 34 023, dessen Offenbarung hiermit per Referenz aufgenommen wird, offenbart die Verwendung von Elektromotoren zum Bewegen des Wählelements in die erste beziehungsweise zweite Richtung.

Bei einem 5-Gang-Getriebe enthält der Getriebeschaltungsmechanismus für gewöhnlich drei Schalschienen. Das Stellglied zur Bewegung des Wählelements in die Richtung quer zu den Schalschienen muß daher imstande sein, das Wählelement in eine von beispielsweise drei Positionen, abhängig von der Anzahl der Schalschienen, zu schalten. Bis her wurde dies durch pneumatische oder hydraulische Stellglieder und geeignete Steuerventile oder durch einen Elektromotor erreicht. Bei Getrieben mit zwei oder vier Schalschienen ergeben sich entsprechend zwei oder vier Positionen. Die Anzahl der Schalschienen ist nicht begrenzt, sie hängt vielmehr von dem Getriebe ab, das verwendet wird.

Für Lastkraftwagen oder andere Fahrzeuge sind auch Getriebe mit mehr als vier Schalschienen verwendbar.

Aufgabe der Erfindung ist es, einen kostengünstigen Getriebeschaltungsmechanismus zu schaffen, der in seinen Abmessungen klein ist und schnell in der Betätigung ist.

Die vorliegende Erfindung stellt einen Getriebeschaltungsmechanismus bereit, in dem ein elektromagnetisches Stellglied zur Bewegung des Wählelements in die Wählrichtung, in eine von beispielsweise drei Positionen, verwendet wird. Auch kann ein elektromagnetisches Stellglied zur Bewegung des Wählelements in die Schaltrichtung parallel zur Ausrichtung der Schalschienen vorgesehen sein.

Gemäß einem Aspekt der vorliegenden Erfindung umfaßt ein Getriebeschaltungsmechanismus beispielsweise drei Schalschienen, die parallel zueinander angeordnet sind, wobei jede Schalschiene zumindest einem oder zwei anderen Übersetzungsverhältnissen eines Schaltgetriebes zugeordnet ist, wobei die axiale Bewegung jeder Schalschiene einen Eingriff mit einem zugeordneten Übersetzungsverhältnis bewirkt, sowie ein Wählelement, das so angeordnet ist, daß es in eine erste Richtung quer zu der Achse der

Schalschienen bewegt wird, so daß es in eine ausgewählte der Schalschienen geschaltet und mit dieser in Eingriff gebracht wird, und ein Wählstellglied, das zur Bewegung des Wählelements quer zu den Schalschienen in eine von beispielsweise drei Positionen imstande ist, wobei jede Position einer anderen der Schalschienen entspricht, wobei das Wählstellglied einen Anker umfaßt, der zur axialen Bewegung quer zu der Achse der Schalschienen befestigt ist, wobei der Anker einen Stab aus nichtmagnetischem Material umfaßt, wobei der Stab zwei Eisenkerne aufweist, die auf ihm in einem beabstandeten Verhältnis montiert sind; ein Paar von ringförmigen elektromagnetischen Spulen, die in einem axial beabstandeten Verhältnis koaxial zu dem Anker positioniert sind, wobei jede Spule Polstücke hat, wobei die Polstücke innerhalb von Bewegungsgrenzen des Ankers zwischen einer ersten und einer zweiten Position jeweils einen anderen der Kerne axial überdecken, wobei der Abstand der Spulen sich von jenem der Kerne unterscheidet, sowie Mittel, die zur selektiven Verbindung jeder Spule mit einer elektrischen Stromquelle vorgesehen sind.

Mit dem zuvor beschriebenen elektromagnetischen Stellglied erzeugt der Anschluß einer der Spulen an die elektrische Stromquelle ein Magnetfeld, durch welches der Kern, der von der Spule überdeckt ist, so bewegt wird, daß er axial mit der Spule zentriert wird, wenn sich der Anker in der ersten oder zweiten Position befindet. Folglich kann durch Erregen der einen oder anderen Spule der Anker zwischen der ersten und zweiten Position bewegt werden. Durch gleichzeitiges Anschließen beider Spulen an die Stromquelle wirken beide Spulen auf ihre zugehörigen Kerne, wodurch der Anker in eine dritte Position zwischen der ersten und zweiten Position bewegt wird, in welcher die Kräfte, die auf die Kerne wirken, ausgeglichen sind.

Innerhalb der Bewegungsgrenzen des Ankers zwischen der ersten und zweiten Position, nehmen die Kräfte zu, die von den Magnetfeldern erzeugt werden, die auf die Kerne wirken, je weiter der Kern vom Zentrum der Spule versetzt ist, und folglich ist der Elektromagnet an einer bestimmten Position selbstzentrierend und somit besteht kein Bedarf an Positionssensoren für die Anzeige, daß die richtige Position erreicht ist. Änderungen in der Induktion des elektrischen Stromkreises können jedoch verwendet werden, um eine Änderung in der Position des elektromagnetischen Stellglieds zu bestätigen.

Gemäß einem bevorzugten Ausführungsbeispiel der Erfindung wird jede Spule erregt, um eine Kraft in der Größenordnung von 20 N auf den zugehörigen Kern bei maximaler Verschiebung auszuüben, wobei sich die Kraft auf Null verringert, wenn der Kern zentralisiert ist. Vorzugsweise übt die Spule eine Kraft von etwa 10 N auf den zugehörigen Kern aus, wenn sich dieser seiner zentralisierten Position nähert.

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung wird nun nur als Beispiel mit Bezugnahme auf die beiliegenden Zeichnungen beschrieben, von welchen:

Fig. 1 schematisch ein automatisches Getriebesystem unter Verwendung eines Getriebeschaltungsmechanismus gemäß der vorliegenden Erfindung zeigt;

Fig. 2 eine Schaltkulisse und zugehörige Schalschienen zeigt, die in dem Getriebeschaltungsmechanismus des in Fig. 1 dargestellten Getriebes verwendet werden;

Fig. 3 einen Seitenriß des Wählgliedes des Getriebeschaltungsmechanismus, der in der in Fig. 1 gezeigten Getriebe verwendet wird, in einer ersten Position zeigt;

Fig. 4 eine Ansicht ähnlich Fig. 3 des Wählstellglieds in einer zweiten Position zeigt;

Fig. 5 eine Ansicht ähnlich Fig. 3 des Wählstellglieds in einer dritten Position zeigt;

Fig. 6 ein Kraftdiagramm für das Wählstellglied zur Be-

wegung aus der in Fig. 4 dargestellten in die in Fig. 3 dargestellte Position zeigt:

Fig. 7 ein Kraftdiagramm für das Wählstielglied zur Bewegung aus der in Fig. 3 dargestellten in die in Fig. 4 dargestellte Position zeigt:

Fig. 8 ein Kraftdiagramm für das Wählstielglied zur Bewegung aus der in Fig. 3 dargestellten in die in Fig. 5 dargestellte Position zeigt; und

Fig. 9 ein Kraftdiagramm ähnlich Fig. 8 für ein alternatives Ausführungsbeispiel des Wählstielglieds zeigt.

Fig. 1 der beiliegenden Zeichnungen zeigt einen Motor 10 mit einem Starter und einem zugehörigen Starterschaltkreis 10a, der durch die Kupplung 14, wie Hauptantriebsreibrungskupplung, mit einem mehrstufigen Getriebe 12, wie Synchrogetriebe, mit Vorgelege über eine Antriebswelle 15 gekoppelt ist. Kraftstoff wird dem Motor durch eine Drosselklappe 16 zugeführt, die ein Drosselventil 18 enthält, welches vom Gaspedal 19 betätigt wird. Die Erfindung ist gleichermaßen bei einem Benzin- oder Dieselmotor mit elektronischer oder mechanischer Kraftstoffeinspritzung anwendbar.

Die Kupplung 14 wird durch eine Kupplungsausrückgabel 20 betätigt, die von einem hydraulischen Nehmerzylinder 22 unter der Steuerung eines Kupplungsstielglied-Steuermittels 38 betätigt wird.

Ein Gangschalthebel 24 arbeitet in einer Schaltkulisse 50, die zwei Schenkel 51 und 52 aufweist, die durch eine Querbahn 53 verbunden sind, die sich von dem Ende des Schenkels 52 zur Mitte zwischen den Enden des Schenkels 51 erstreckt. Die Schaltkulisse 50 legt fünf Positionen fest: "R" am Ende von Schenkel 52; "N" in der Mitte zwischen den Enden der Querbahn 53; "S" an der Verbindung von Schenkel 51 mit der Querbahn 53; und "+" und "-" an den Enden von Schenkel 51. Im Schenkel 51 wird der Hebel 24 in die mittlere Position "S" vorgespannt. Die "N"-Position des Gangschalthebels 24 entspricht dem Neutralbereich: "R" entspricht dem Schalten in den Rückwärtsgang; "S" entspricht dem Schalten in einen Vorwärtsgangmodus; eine kurze Bewegung des Hebels in die "+"-Position gibt einen Befehl aus, daß das Schaltgetriebe ein Gangübersetzungsverhältnis nach oben geschaltet wird; und eine kurze Bewegung des Gangschalthebels 24 in die "-"-Position gibt einen Befehl aus, daß das Schaltgetriebe ein Gangübersetzungsverhältnis nach unten geschaltet wird.

Die Positionen des Hebels 24 werden von einer Reihe von Sensoren erfaßt, zum Beispiel von Mikroschaltern oder optischen Sensoren, die um die Schaltkulisse 50 angeordnet sind. Signale von den Sensoren werden zu einer elektronischen Steuereinheit 36 geleitet. Ein Ausgang von der Steuereinheit 36 steuert einen Getriebeschaltungsmechanismus 20, der die Gangübersetzungsverhältnisse des Schaltgetriebes 12 in Übereinstimmung mit der Bewegung des Gangschalthebels 24 durch den Fahrzeugbetreiber einrastet.

Zusätzlich zu den Signalen von dem Gangschalthebel 24 empfängt die Steuereinheit 36 Signale von:

Sensor 19a, welcher den Grad der Betätigung des Gaspedals 19 anzeigt;

Sensor 30, welcher den Grad der Öffnung des Drosselklappensteuerventils 18 anzeigt;

Sensor 26, welcher die Motordrehzahl anzeigt;

Sensor 42, welcher die Drehzahl der Kupplungsmitnehmer scheibe anzeigt;

Sensor 34, welcher die Position des Kupplungsnehmerzylinders anzeigt; und

Sensor 32, der das gewählte Gangübersetzungsverhältnis anzeigt.

Die Steuereinheit 36 verwendet die Signale von diesen Sensoren zur Steuerung der Betätigung der Kupplung 14

während des Anfahrens aus dem Stand und während der Gangwechsel, wie zum Beispiel in den Patentschriften EP0038113, EP0043660, EP0059035, EP0101220 und WO92/13208 beschrieben ist, deren Offenbarungen hiermit per Referenz aufgenommen werden.

Zusätzlich zu den obengenannten Sensoren empfängt die Steuereinheit 36 auch Signale von einem Fahrzeuggeschwindigkeitssensor 52, Zündschalter 54 und Bremsenschalter 56, der dem Hauptbremsystem zugeordnet ist, zum Beispiel der Fußbremse 58 des Fahrzeuges.

Mit der Steuereinheit 36 ist ein Summer 50 verbunden, der den Fahrzeugbetreiber warnt/aufmerksam macht, wenn bestimmte Betriebsbedingungen eintreten. Zusätzlich oder anstelle des Summers 50 kann ein aufleuchtendes Warnlicht oder ein anderes Anzeigemittel verwendet werden. Eine Ganganzeige 60 ist ebenso vorgesehen, um das gewählte Gangübersetzungsverhältnis anzuzeigen.

Wie in Fig. 2 dargestellt ist, umfaßt der Getriebeschaltungsmechanismus 25 beispielsweise drei Schalschienen 111, 112, 113, die parallel zueinander zur Bewegung in eine axiale Richtung montiert sind. Jeder Schalschiene 111, 112, 113 ist ein oder zwei der Gangübersetzungsverhältnisse des Schaltgetriebes 12 durch eine Schaltgabel und eine Synchroeinheit in herkömmlicher Weise zugeordnet, so daß die Bewegung der Schalschienen 111, 112, 113 in eine axiale Richtung das Schalten in eines der zugehörigen Gangübersetzungsverhältnisse bewirkt, und die Bewegung der Schalschienen 111, 112, 113 in die entgegengesetzte axiale Richtung das Schalten in das andere der zugehörigen Gangübersetzungsverhältnisse bewirkt.

Für gewöhnlich sind ein erstes und zweites Gangübersetzungsverhältnis der Schalschiene 111 zugeordnet, so daß bei axialer Bewegung der Schalschiene 111 in eine erste Richtung in den ersten Gang geschaltet wird, oder bei axialer Bewegung der Schalschiene 111 in eine zweite Richtung in den zweiten Gang geschaltet wird; ein drittes und vieres Gangübersetzungsverhältnis sind der Schalschiene 112 zugeordnet, so daß bei axialer Bewegung der Schalschiene 112 in die erste Richtung in den dritten Gang geschaltet wird, oder bei axialer Bewegung der Schalschiene 112 in eine zweite Richtung in den vierten Gang geschaltet wird; und ein fünftes und ein Rückwärtsgangübersetzungsverhältnis sind der Schalschiene 113 zugeordnet, so daß bei axialer Bewegung der Schalschiene 113 in die erste Richtung in den fünften Gang geschaltet wird, während bei axialer Bewegung der Schalschiene 113 in die zweite Richtung in den Rückwärtsgang geschaltet wird. Bei Sechsgangschaltgetrieben werden in der Regel vier Schalschienen verwendet, wobei die Zuordnung ähnlich dem oben ausführten ist.

Ein Wählhebel 110 ist zur Bewegung in eine erste Richtung X, quer zu den Achsen der Schalschienen 111, 112, 113, und in eine zweite Richtung Y, zur Bewegung axial zu den Schalschienen 111, 112, 113, montiert. Das Wählhebel 110 kann somit in Richtung X entlang einer neutralen Ebene A-B bewegt werden, so daß es in eine ausgewählte der Schalschienen 111, 112, 113 geschaltet und mit dieser in Eingriff gebracht werden kann. Das Wählhebel 110 kann dann in Richtung Y bewegt werden, um die in Eingriff stehende Schalschiene 111, 112, 113 axial in eine Richtung zu verschieben, um mit einem der zugehörigen Übersetzungsverhältnisse in Eingriff zu gelangen.

Das Wählhebel 110 ist in die erste Richtung X durch ein elektromagnetisches Stellglied 114 bewegbar, wie in den Fig. 3 bis 5 dargestellt ist. Das Wählhebel 110 kann auch in die zweite Richtung Y durch ein elektromagnetisches Stellglied bewegbar angeordnet sein.

Das elektromagnetische Stellglied 114 hat einen Anker

116, der einen Stab 118 umfaßt; der aus nichtmagnetischem Material besteht, wobei der Stab 118 zur axialen Bewegung in einem Gehäuse 120, in Lagern 122 montiert ist, wobei das Gehäuse 120 und die Lager 122 auch aus einem nichtmagnetischen Material bestehen. Zwei zylindrische Eisenkerne 124, 126 sind in axial beabstandetem Verhältnis an dem Stab 118 befestigt, wobei die Kerne 124, 126 mit einer Distanz "a" beabstandet sind.

Ein Paar axial beabstandeter Spulen 130, 132 sind auf dem Gehäuse 120 koaxial zu dem Anker 116 montiert. Die Spulen 130, 132 sind von einem Eisennimantel 134 zur Bereitstellung von Polstücken 135 umgeben, die sich in axial überdeckende radiale Nähe zu den Kernen 124, 126 erstrecken. Der Abstand 'b' zwischen den Spulen 130 und 132 ist jedoch kleiner als der Abstand 'a' zwischen den Spulen 124 und 126, wobei die Differenz zwischen dem Abstand der Spulen 124, 126 und der Spulen 130, 132

' α ' ' β ' gleich der Differenz zwischen den Querpositionen des Wählelementes 110 ist, wenn das Wählelement 110 mit der Schaltschiene 111 in Eingriff steht und das Wählelement 110 mit der Schaltschiene 113 in Eingriff steht.

Die Spulen 130 und 132 sind durch Schaltermittel 142 bzw. 144 mit einer elektrischen Stromversorgung 140 verbunden.

Der Stab 118 des Stellglieds 114 ist mit dem Wählelement 110 derart verbunden, daß das Wählelement 110 bei axialer Bewegung des Ankers 116 in Richtung X bewegt wird, während eine Bewegung des Wählelementes 110 in Richtung Y möglich ist, um eine axiale Bewegung der gewählten Schaltschiene 111, 112 oder 113 auszuführen.

Fig. 6 zeigt eine typische Kurve der Kraft, die von dem Magnetfeld M, das von der Spule 130 erzeugt wird, auf den Kern 124 gegen eine Verschiebung aus einer zentrierten Position ausgeübt wird. Die vertikale Achse der Kurve stellt die Kraft dar und die horizontale Achse die Verschiebung aus der zentrierten Position O. Kräfte über der horizontalen Achse sind Kräfte nach rechts, während Kräfte unter der horizontalen Achse Kräfte nach links sind.

Wie in Fig. 6 dargestellt, ist in der zentrierten Position O die Kraft, die auf den Kern 124 wirkt, Null. Wenn der Kern 124 zwischen den Positionen P₁ (in Fig. 3 dargestellt) und P₂ (in Fig. 4 dargestellt) nach rechts oder links verschoben wird, das heißt, während der Kern 124 die Polstücke 135 überdeckt, nimmt die Kraft zu, die auf den Kern 124 ausgeübt wird. Wenn sich der Kern 124 aus der Überdeckung mit den Polstücken 135 hinausbewegt, verringert sich die Kraft, die auf den Kern 124 wirkt.

Wenn die Spule 130 mit dem Anker 116 in Position P₂, wie in Fig. 4 dargestellt, erregt wird, befindet sich der Kern 124 in Position A von Fig. 6. Das Magnetfeld M der Spule 130 übt folglich eine Kraft F₁ auf den Kern 124 aus, wodurch der Anker 116 nach rechts bewegt wird. Wenn sich der Anker 116 nach rechts bewegt, nimmt die Kraft F₁ ab, bis, wenn der Anker 116 die Position P₁ erreicht (in Fig. 3 dargestellt) und der Kern 124 sich an der zentrierten Position O befindet, die Kraft, die auf den Kern 124 wirkt, Null ist. Wenn der Kern 124 über die zentrierte Position O, das heißt, Position B, hinausläuft, wird eine Kraft F₂ nach links auf den Kern 124 ausgeübt, wodurch der Anker 116 zu Position P, zurück bewegt wird. Der Anker 116 ist daher an Position P₁ selbstzentrierend, wenn die Spule 130 erregt ist.

Die derartige Bewegung des Ankers 116 bewegt das damit verbundene Wählelement 110 so, daß das Wählelement 110 in die Richtung X entlang der neutralen Ebene A-B der Schaltkulisse, die in Fig. 2 dargestellt ist, in die Position bewegt wird, die in Fig. 3 dargestellt ist, wo das Wählelement 110 mit der Schaltschiene 111 in Eingriff gelangt.

Wenn sich der Anker 116 in der Position P₁ befindet, die

in Fig. 3 dargestellt, bewegt die Erregung der Spule 132 auf ähnliche Weise, wie in Fig. 7 dargestellt, den Anker 116 in die Position P₂, wie in Fig. 4 dargestellt, wodurch das Wählelement 110 in den Eingriff mit der Schaltschiene 113 bewegt wird.

Wenn, wie in Fig. 8 dargestellt, beide Spulen 130 und 132 erregt sind, während sich der Anker 116 in Position P₁ (in Fig. 3 dargestellt) befindet, ist die Kraft, die von dem Magnetfeld M, das von Spule 130 erzeugt wird, auf den Kern 124 ausgeübt wird, gleich Null, wobei der Kern 124 in bezug auf die Spule 130 zentriert ist. Das Magnetfeld M, das von der Spule 132 erzeugt wird, übt eine Kraft F₁ auf den Kern 126 aus, wodurch der Anker 116 nach links bewegt wird. Während sich der Anker 116 nach links bewegt, nimmt die Kraft nach links, die auf den Kern 126 ausgeübt wird, auf F₁ ab, während das Magnetfeld M, das von der Spule 130 erzeugt wird, eine zunehmende Kraft F₂ nach rechts auf den Kern 124 ausübt. Der Anker 116 bewegt sich weiter, bis er die Position P₃ (wie in Fig. 5 dargestellt) erreicht, in welcher die Kräfte F₁', F₂', die auf den Kernen 124 und 126 in entgegengesetzte Richtungen ausgeübt werden, ausgeglichen sind.

Auf gleiche Weise kann der Anker 116 aus Position P₂ zu P₃ durch Erregung beider Spulen 130 und 132 bewegt werden. Das Wählelement 110 kann somit in den Eingriff mit der Schaltschiene 112 bewegt werden.

Durch richtige Erregung der Spulen 130 und 132 können der Anker 116 und das mit ihm verbundene Wählelement 110 in Richtung X bewegt werden, um das Wählelement 110 mit jeder der Schaltschienen 111, 112, 113 nach Bedarf in Eingriff zu bringen.

Vorzugsweise sind die Spulen 130, 132 und Kerne 124, 126 so konstruiert, daß bei einer maximalen Verschiebung aus der zentrierten Position O innerhalb der Arbeitsgrenzen, die Magnetfelder M, die von den Spulen 130, 132 erzeugt werden, eine Kraft in der Größenordnung von 20 N auf den Kern 124 bzw. 126 ausüben. Diese Kraft nimmt mit zunehmender Rate ab, so daß, wenn der Kern 124, 126 annähernd die zentrierte Position erreicht, die ausgeübte Kraft die Größenordnung von 10 N hat, wobei sich die Kraft an der zentrierten Position auf Null verringert.

In den vorangehenden Ausführungsbeispielen sind die Magnetfelder, die von den Spulen 130, 132 erzeugt werden, gleich und die Kerne 124, 126 weisen eine identische Konstruktion auf. Wenn daher beide Spulen erregt werden, werden gleiche aber entgegengesetzte Kräfte auf die Kerne 124, 126 ausgeübt, wenn sich der Anker in der Mitte zwischen den Positionen P₁ und P₂ befindet. Die Schaltschiene 112 muß daher zwischen den Schaltschienen 111 und 113 gleich beabstandet sein. Wenn dies, zum Beispiel wegen Einschränkungen bei der Anordnung im Schaltgetriebe, nicht möglich ist, kann die Zwischenposition P₃ des Ankers 116 durch entsprechende Konstruktion der Kerne 124, 126 und/oder Spulen 130, 132 eingestellt werden, so daß bei Erregung beider Spulen 130, 132 die Kräfte, die von den Magnetfeldern M auf den Kernen 124 bzw. 126 ausgeübt werden, unterschiedlich sind, und der Gleichgewichtspunkt P₃ sich zu der erforderlichen Position bewegt, wie in Fig. 9 dargestellt ist.

Wie in Fig. 9 dargestellt ist, wird, wenn sich der Anker 116 aus der Position P₁ in die Position P₃ bewegt, aufgrund der verringerten Kraft F_B, die von der Spule 132 auf den Kern 126 ausgeübt wird, der Gleichgewichtspunkt, an welcher die Kraft F_A die Kraft F_B ausgleicht, vom Mittelpunkt zwischen den Positionen P₁ und P₂ nach rechts verschoben. Dies kann durch Verwendung von Kernen unterschiedlicher Dimensionen oder Spulen mit unterschiedlichen Anzahlen von Wicklungen erreicht werden. Als Alternative können

verschiedene Erregungsströme an die Spulen 130 und 132 angelegt werden, um die erforderliche Gleichgewichtsposition P_3 zu erreichen.

Das Stellglied 116 gemäß der vorliegenden Erfindung kann in einem Getriebeschaltungsmechanismus jener Art verwendet werden, die in GB0001364.9 offenbart ist, wobei die Bewegung des Wählelements durch das Stellglied 116 in eine axiale Bewegung der in Eingriff stehenden Schalschiene umgesetzt wird, um in das ausgewählte Getriebe zu schalten. Als Alternative können andere Mittel, zum Beispiel Elektromotoren oder Elektromagnete zur Bewegung des Wählelements in die Y-Richtung verwendet werden.

Die mit der Anmeldung eingereichten Patentansprüche sind Formulierungsvorschläge ohne Präjudiz für die Erzielung weitergehenden Patentschutzes. Die Anmelderin behält sich vor, noch weitere, bisher nur in der Beschreibung und/oder Zeichnungen offenbare Merkmalskombination zu beanspruchen.

In Unteransprüchen verwendete Rückbeziehungen weisen auf die weitere Ausbildung des Gegenstandes des Hauptanspruches durch die Merkmale des jeweiligen Unteranspruches hin; sie sind nicht als ein Verzicht auf die Erzielung eines selbständigen, gegenständlichen Schutzes für die Merkmalskombinationen der rückbezogenen Unteransprüche zu verstehen.

Da die Gegenstände der Unteransprüche im Hinblick auf den Stand der Technik am Prioritätstag eigene und unabhängige Erfindungen bilden können, behält die Anmelderin sich vor, sie zum Gegenstand unabhängiger Ansprüche oder Teilingserklärungen zu machen. Sie können weiterhin auch selbständige Erfindungen enthalten, die eine von den Gegenständen der vorhergehenden Unteransprüche unabhängige Gestaltung aufweisen.

Die Ausführungsbeispiele sind nicht als Einschränkung der Erfindung zu verstehen. Vielmehr sind im Rahmen der vorliegenden Offenbarung zahlreiche Abänderungen und Modifikationen möglich, insbesondere solche Varianten, Elemente und Kombinationen und/oder Materialien, die zum Beispiel durch Kombination oder Abwandlung von einzelnen in Verbindung mit den in der allgemeinen Beschreibung und Ausführungsformen sowie den Ansprüchen beschriebenen und in den Zeichnungen enthaltenen Merkmalen bzw. Elementen oder Verfahrensschritten für den Fachmann im Hinblick auf die Lösung der Aufgabe entnehmbar sind und durch kombinierbare Merkmale zu einem neuen Gegenstand oder zu neuen Verfahrensschritten bzw. Verfahrensschrittfolgen führen, auch soweit sie Herstell-, Prüf- und Arbeitsverfahren betreffen.

Patentansprüche

50

1. Getriebeschaltungsmechanismus mit zumindest zwei Schalschienen, die parallel zueinander angeordnet sind, wobei jeder Schalschiene zumindest ein Übersetzungsverhältnis eines Schaltgetriebes zugeordnet ist, wobei die axiale Bewegung jeder Schalschiene einen Eingriff mit einem zugeordneten Übersetzungsverhältnis bewirkt, sowie ein Wählelement, das so angeordnet ist, daß es in eine erste Richtung quer zu der Achse der Schalschienen bewegt wird, so daß es in eine ausgewählte der Schalschienen geschaltet und mit dieser in Eingriff gebracht wird, und ein Wählstegglied, das zur Bewegung des Wählelements quer zu den Schalschienen in eine von drei Positionen imstande ist, wobei jede Position einer anderen der Schalschienen entspricht, wobei das Wählstegglied einen Anker umfaßt, der zur axialen Bewegung quer zu der Achse der Schalschienen befestigt ist, wobei der

Anker einen Stab aus nichtmagnetischem Material umfaßt, wobei der Stab zwei Eisenkerne aufweist, die auf ihm in einem beabstandeten Verhältnis montiert sind: ein Paar von ringförmigen elektromagnetischen Spulen, die in einem axial beabstandeten Verhältnis ko-axial zu dem Anker positioniert sind, wobei jede Spule Polstücke hat, wobei die Polstücke innerhalb von Bewegungsgrenzen des Ankers zwischen einer ersten und einer zweiten Position jeweils einen anderen der Kerne axial überdecken, wobei der Abstand der Spulen sich von jenem der Kerne unterscheidet, sowie Mittel, die zur selektiven Verbindung jeder Spule mit einer elektrischen Stromquelle vorgesehen sind.

2. Getriebeschaltungsmechanismus nach Anspruch 1, wobei die Schalschienen regelmäßig beabstandet sind, die Spulen gleiche Kräfte auf die Kerne ausüben, so daß, wenn beide Spulen erregt sind, die Gleichgewichtsposition des Ankers in der Mitte zwischen den Positionen des Ankers, wenn jeder der Kerne unabhängig erregt ist, liegt.

3. Getriebeschaltungsmechanismus nach Anspruch 1, wobei die Schalschienen ungleichmäßig beabstandet sind, die Spulen so angeordnet sind, daß sie unterschiedliche Kräfte auf die von ihnen überdeckten Kerne ausüben, so daß, wenn beide Spulen erregt sind, die Gleichgewichtsposition des Ankers von der mittleren Position zwischen den Positionen des Ankers, wenn jeder der Kerne unabhängig erregt ist, versetzt ist.

4. Getriebeschaltungsmechanismus nach Anspruch 3, wobei die Kerne und/oder Spulen so konstruiert sind, daß sie unterschiedliche Kräfte auf die Kerne ausüben, wenn beide Spulen erregt sind.

5. Getriebeschaltungsmechanismus nach Anspruch 4, wobei die Kerne unterschiedliche Dimensionen aufweisen.

6. Getriebeschaltungsmechanismus nach Anspruch 4, wobei die Spulen unterschiedliche Anzahlen von Wicklungen haben.

7. Getriebeschaltungsmechanismus nach Anspruch 3, wobei verschiedene Erregungsströme zum Erregen der Spulen verwendet werden.

8. Getriebeschaltungsmechanismus nach einem der Ansprüche 1 bis 7, wobei jede Spule im erregten Zustand eine Kraft in der Größenordnung von 20 N auf den zugehörigen Kern ausübt, wenn der zugehörige Kern die maximale betriebliche Versetzung aus ihrer Position, in der sie mit der Spule zentriert ist, aufweist.

9. Getriebeschaltungsmechanismus nach Anspruch 8, wobei jede Spule im erregten Zustand eine Kraft in der Größenordnung von 10 N auf den zugehörigen Kern ausübt, wenn sich der Kern seiner zentrierten Position nähert.

10. Getriebeschaltungsmechanismus, im wesentlichen wie hierin mit Bezugnahme auf die Fig. 1 bis 5b beschrieben und in diesen dargestellt.

11. Elektromagnetisches Stellglied für einen Getriebeschaltungsmechanismus nach einem der Ansprüche 1 bis 8.

Hierzu 5 Seite(n) Zeichnungen

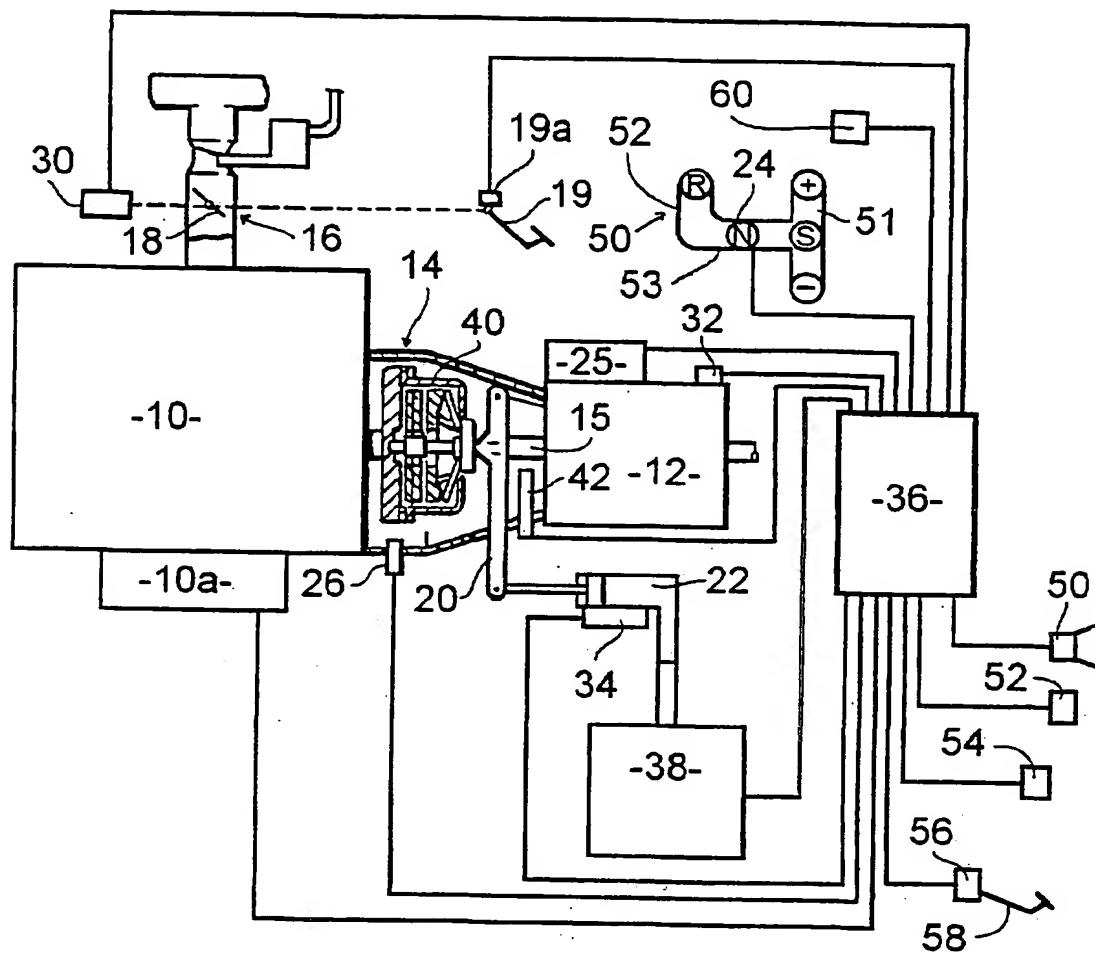


Fig 1.

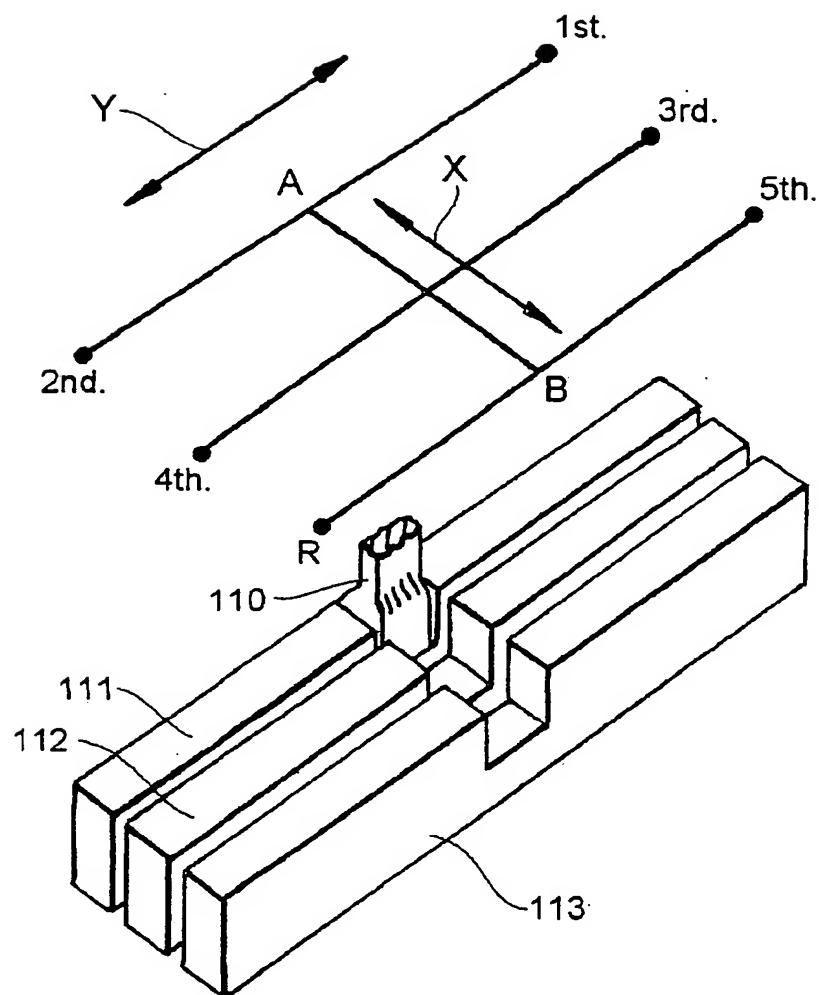


Fig 2.

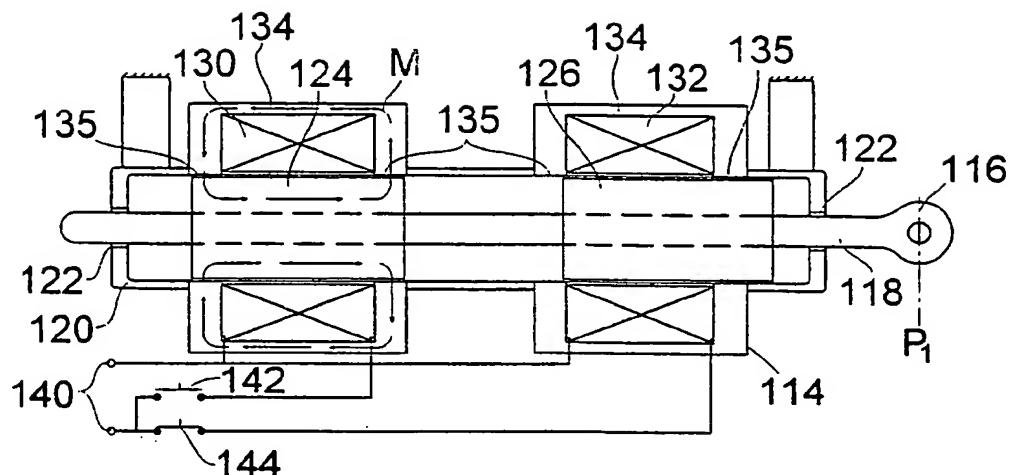


Fig. 3.

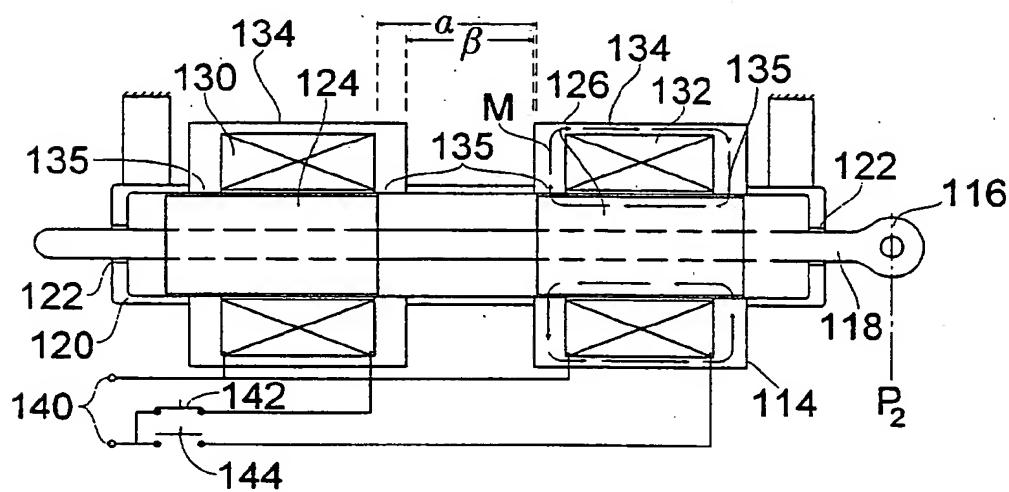


Fig. 4.

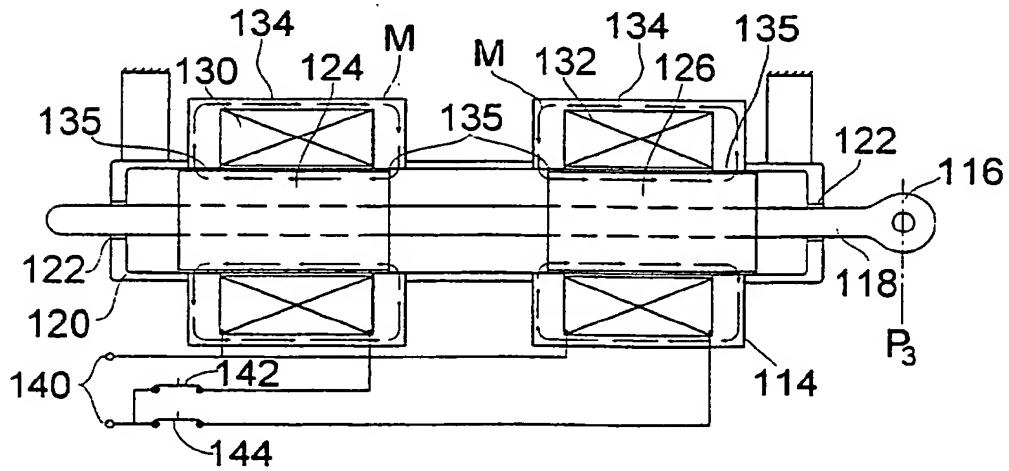


Fig. 5.

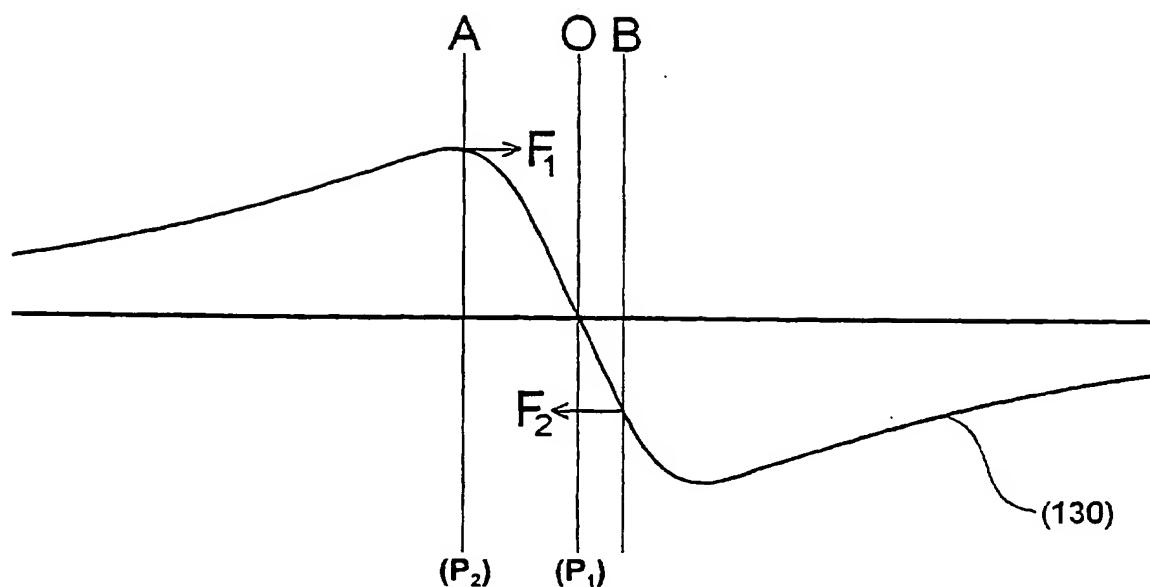


Fig. 6.

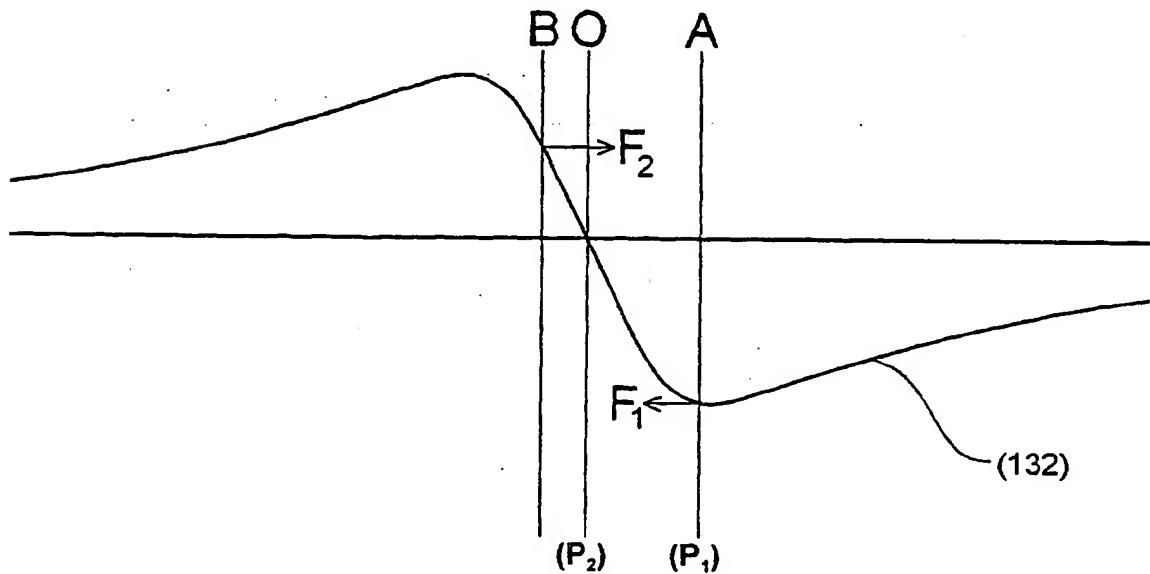


Fig. 7.

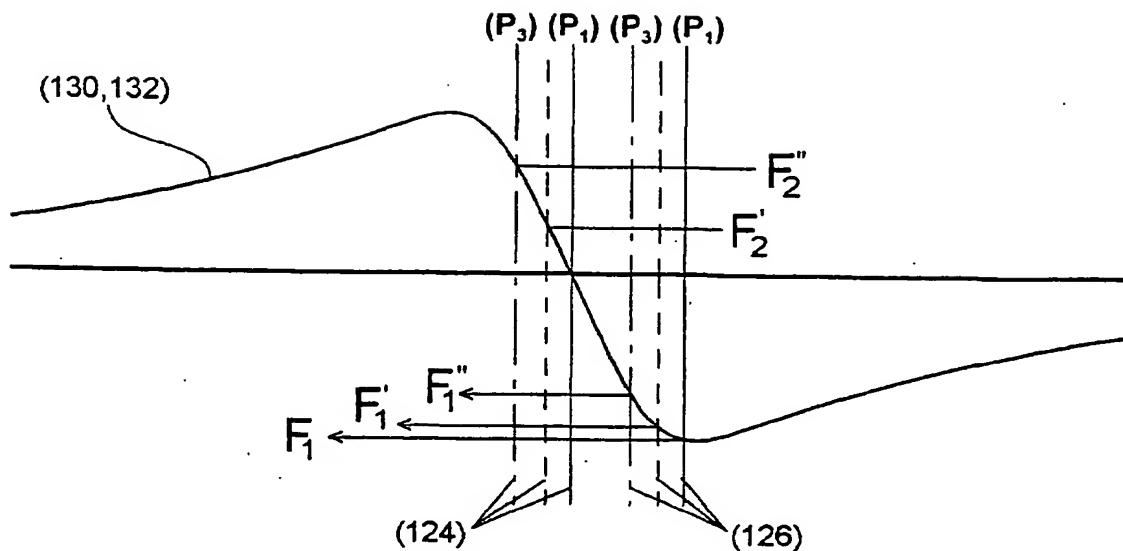


Fig. 8

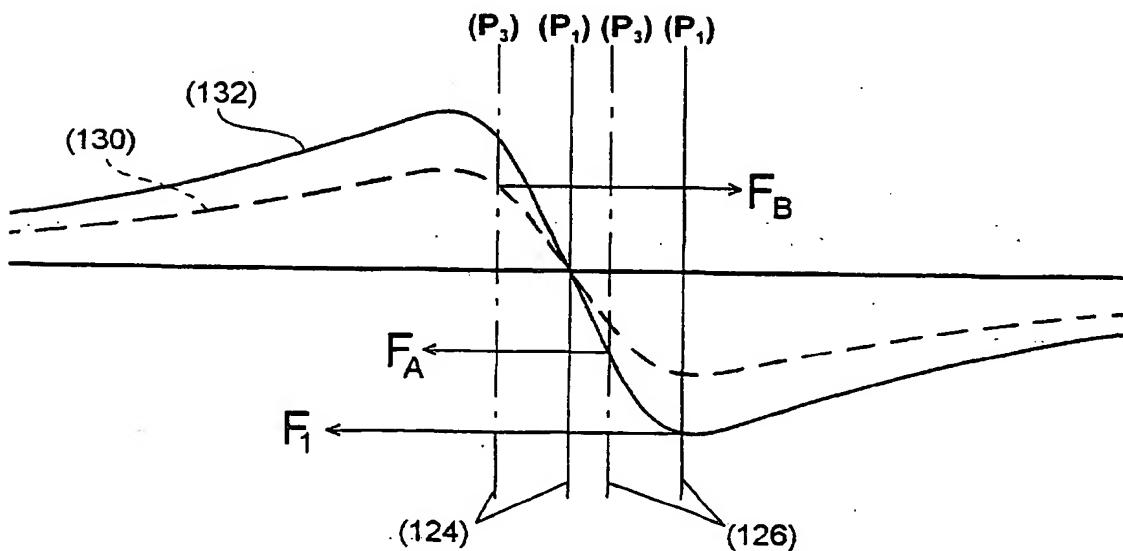


Fig. 9.